

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L1: Entry 7 of 54

File: JPAB

Oct 3, 2002

PUB-NO: JP02002285231A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002285231 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR HEAT TREATMENT OF STEEL BY INDUCTION HEATING FOR  
PARTIALLY CONTROLLING HEATING

PUBN-DATE: October 3, 2002

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SAKATA, SHINJI

YAMAZAKI, TAKAO

INT-CL (IPC): C21 D 1/10; C21 D 9/00; C21 D 9/56; F16 F 1/06

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform heat treatment of a steel stock with partially different heat treatment hardness or a double-tapered wire having uniform hardness over the whole length by partially controlling the heating.

SOLUTION: Feed of a steel stock S is detected by a feed detecting means 4, the diameter of the steel stock is detected by the wire diameter detecting means 6, pinch rollers 4 and 9 are driven by a control means 12, and the feed speed of the steel stock S to be heat-treated which passes through a heating means 7 by induction heating to change the heating temperature in the longitudinal direction of the steel stock and partially change the heat treatment hardness thereof. Alternatively, the heat treatment hardness of a small diameter portion and a large diameter portion is set to be uniform by unifying the heating temperature of the double-tapered spring steel wire.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-285231

(P2002-285231A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テマコード(参考)   |
|---------------------------|-------|--------------|-------------|
| C 2 1 D 1/10              |       | C 2 1 D 1/10 | P 3 J 0 5 9 |
|                           |       |              | E 4 K 0 4 2 |
|                           |       |              | Y 4 K 0 4 3 |
| 9/00                      |       | 9/00         | H           |
| 9/56                      | 1 0 2 | 9/56         | 1 0 2       |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-89008(P2001-89008)

(22) 出願日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(71) 出願人 390029089

高周波熱錬株式会社

東京都品川区東五反田二丁目17番1号

(72) 発明者 坂田 親治

神奈川県平塚市田村5893高周波熱錬株式会  
社内

(72) 発明者 山崎 隆雄

東京都品川区北品川5-5-27高周波熱錬  
株式会社内

(74) 代理人 100104835

弁理士 八島 正人 (外1名)

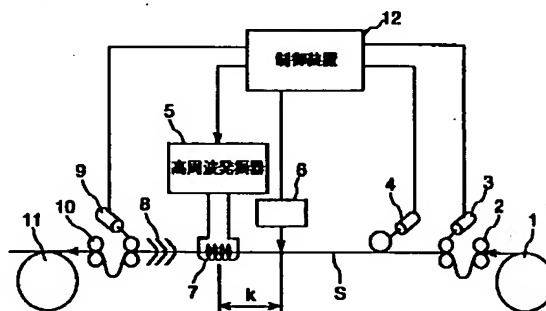
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部分的に加熱制御する誘導加熱による鋼材の熱処理方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 部分的に加熱制御して、部分的に熱処理硬さが異なる鋼材、あるいは全長が均一硬さを有するダブルテーパー線を熱処理する。

【解決手段】 送り検知手段4により被熱処理鋼材Sの送り量を検出し、線径検知手段6により該鋼材の線径を検知して、制御手段12によりピンチローラ4、9を駆動し、誘導加熱による加熱手段7を通過する被熱処理鋼材Sの送り速度を変えることにより鋼材の長さ方向の加熱温度を変えて熱処理硬さを部分的に変える。あるいはダブルテーパーばね鋼線の加熱温度を均一にして小径部と大径部の熱処理硬さを均一にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導加熱による鋼材の熱処理において、加熱手段を通過する被熱処理鋼材の送り速度を変えることにより、該鋼材の長さ方向の加熱温度を部分的に変えて連続焼入又は焼戻熱処理され、部分的に熱処理硬さが異なることを特徴とする熱処理鋼材。

【請求項2】 誘導加熱による鋼材の熱処理において、加熱手段を通過する被熱処理鋼材の送り速度を変えることにより、該鋼材の長さ方向の加熱温度を部分的に変えて焼入又は焼戻熱処理し、熱処理硬さを部分的に変えることを特徴とする鋼材の連続熱処理方法。

【請求項3】 誘導加熱による鋼材の熱処理装置において、被熱処理鋼材を移動させる送り手段と、該鋼材の加熱手段と、該鋼材の加熱位置を検出する送り検知手段と、該送り検知手段の検出値に対応して該鋼材が加熱手段を通過する送り速度を変えて、該鋼材の所定位置が所定温度に加熱されるように前記送り手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする部分的に熱処理硬さが異なる鋼材の連続焼入又は焼戻熱処理装置。

【請求項4】 誘導加熱によるダブルテーパばね鋼線の熱処理において、被熱処理鋼線の熱処理部分の線径値に対応して該鋼線が加熱手段を通過する送り速度を変えることにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して連続焼入又は焼戻熱処理され、小径部と大径部の熱処理硬さがほぼ均一なことを特徴とするダブルテーパばね鋼線。

【請求項5】 誘導加熱によるダブルテーパばね鋼線の熱処理において、被熱処理鋼線の熱処理部分の線径値に対応して該鋼線が加熱手段を通過する送り速度を変えることにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して連続焼入又は焼戻熱処理し、小径部と大径部の熱処理硬さをほぼ均一にすることを特徴とするダブルテーパばね鋼線の連続熱処理方法。

【請求項6】 誘導加熱によるダブルテーパばね鋼線の熱処理装置において、被熱処理鋼線を送る送り手段と、該鋼線の加熱手段と、該鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該線径検知手段の線径値に対応して該鋼線が加熱手段を通過する送り速度を変えて、該鋼線が長さ方向に所定の均一温度に加熱されるように前記送り手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする小径部と大径部の熱処理硬さがほぼ均一なダブルテーパ鋼線の連続焼入又は焼戻熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば端部にねじ切りするPC鋼材などでねじ部と胴部の硬さを変えた鋼材や、紡錘形コイルばね用の均一径のストレート部の両端に先細りのテーパ部を有するダブルテーパばね鋼材などと、その連続熱処理方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コンクリート用PC鋼材では、端部にねじ切りして使用される場合が多いが、ねじ部の破断を防ぐために胴部に対しねじ部の強さを大きくしたり、あるいは逆にねじ加工を容易にするためねじ部の硬さを低くしたりした部分的に強さを変えた鋼棒が要求される場合がある。また、他の用途においても部分的に強度を高くし、または低くした鋼線、鋼棒、鋼管などが要求される場合がある。

10 【0003】 また、樽形あるいは紡錘形コイルばねのばね用鋼材として両端に先細りのテーパ部を有するダブルテーパ鋼線を使用され、長さ方向に均一な硬さを有する鋼線が望まれる。しかし、このように長さ方向にストレートの小径部とテーパの小径部を有するダブルテーパ鋼線を誘導加熱により連続加熱すると、小径部に比し大径ダブルテーパ鋼線部の温度が低くなり、大径部の焼入硬さが低く引張強さが均一にならないという問題点がある。

20 【0004】 そこで発明者らは、先にこのように部分的に硬さを変えた鋼棒を熱処理したり、あるいはダブルテーパ鋼線の小径部と大径部の硬さを均一に熱処理する方法として、部分的に誘導加熱コイルの出力を変えて熱処理する方法を提案した（特願2000-342868号）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記方法では硬さを低くする部分、あるいはダブルテーパの小径部分を加熱するときは加熱コイルの出力を落とさねばならぬため、設備の出力をフルに使用できない。そのため生産性に不満があり、また大きな設備能力を必要とするという問題点がある。

【0006】 そこで本発明は上記問題点を解決し、設備能力をフルに使用しながら、部分的に熱処理硬さを変えたり、ダブルテーパばね鋼線の大径部と小径部の熱処理硬さを均一にしたりできる、生産性の高い熱処理方法と装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の熱処理鋼材とその連続熱処理方法は、誘導加熱による鋼材の熱処理において、加熱手段を通過する被熱処理鋼材の送り速度を変えることにより、該鋼材の長さ方向の加熱温度を部分的に変えて連続焼入又は焼戻熱処理し、部分的に熱処理硬さが異なる鋼材を作ること

40 を特徴とするものである。  
【0008】 本発明は、鋼線、鋼棒のほか鋼管などにも適用されるものであり、円断面のほか異形断面の鋼材にも適用される。すなわち、本発明は被熱処理鋼材が加熱手段の誘導加熱コイルを通過する速度を変えて加熱温度を変えて、熱処理硬さを部分的に変えた鋼材を作ろうとするものである。例えば、焼入れの場合は、硬さを高く

する部分は加熱コイルを遅く通過させて焼入温度を上げ、硬さを低くする部分は加熱コイルを早く通過させて焼入温度を低くする。また、焼戻しの場合は、硬さを高くする部分は加熱コイルを早く通過させて焼戻温度を下げ、硬さを低くする部分は加熱コイルを遅く通過させて焼戻温度を高くすることにより熱処理硬さを調整して部分的に熱処理硬さが異なる鋼材を作るものである。

【0009】上記鋼材を熱処理するために、本発明の部分的に熱処理硬さが異なる鋼材の連続焼入又は焼戻熱処理装置は、誘導加熱による鋼材の熱処理装置において、被熱処理鋼材を移動させる送り手段と、該鋼材の加熱手段と、該鋼材の加熱位置を検出する送り検知手段と、該送り検知手段の検出値に対応して該鋼材が加熱手段を通過する送り速度を変えて、該鋼材の所定位置が所定温度に加熱されるように前記送り手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】すなわち、本発明の熱処理装置は、送り検知手段により鋼材が送られる長さを検出して、所定の熱処理硬さを与える範囲を設定し、その部分が加熱手段の位置に来たときに、制御手段により鋼材の送り速度を早くしたり遅くしたりして、前記のように加熱温度を変えて、部分的に熱処理硬さを変えた鋼材を連続熱処理しようとするものである。このとき、加熱手段の出力は一定にして加熱するので、設備能力をフルに使用することができる。

【0011】また、本発明のダブルテーパばね鋼線とその連続熱処理方法は、誘導加熱によるダブルテーパばね鋼線の熱処理において、被熱処理鋼線の熱処理部分の線径値に対応して該鋼線が加熱手段を通過する送り速度を変えることにより、該鋼線を長さ方向に均一な温度に加熱して連続焼入又は焼戻熱処理され、小径部と大径部の熱処理硬さがほぼ均一なことを特徴とするものである。

【0012】本発明は、紡錘型コイルばね用のダブルテーパばね鋼線などに適用されるものであり、被熱処理鋼材の線径に対応して被熱処理鋼材が加熱手段を通過する送り速度を制御し、大径部と小径部を均一な温度に加熱しようとするものである。すなわち、鋼線が加熱手段を通過する速度を大径部の加熱の際は遅くして加熱量を大きくし、小径部の加熱の際は早くして加熱量を小さくしてストレート部とテーパ部の温度を均一にしようとするものである。

【0013】また、本発明の小径部と大径部の熱処理硬さがほぼ均一なダブルテーパばね鋼線の連続焼入又は焼戻熱処理装置は、誘導加熱によるダブルテーパばね鋼線の熱処理装置において、被熱処理鋼線を送る送り手段と、該鋼線の加熱手段と、該鋼線の線径を連続的に検出する線径検知手段と、該線径検知手段の線径値に対応して該鋼線が加熱手段を通過する送り速度を変えて、該鋼線が長さ方向に所定の均一温度に加熱されるように前記送り手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とす

るものである。

【0014】すなわち、本発明の熱処理装置は、線径検知手段によりダブルテーパ鋼線の線径を検知して、制御手段により線径に応じて鋼材の送り速度を早くしたり遅くしたりして、小径部と大径部の加熱温度を均一にして、熱処理硬さがほぼ均一なダブルテーパばね鋼線を連続熱処理しようとするものである。この場合も加熱手段の出力は一定にして加熱するので、設備能力をフルに使用することができる。

10 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施形態について具体的に説明する。図1は本発明実施形態の熱処理装置の構成を示す概念図である。

【0016】図1の製造装置について説明すると、上流側(図の左側)からベイオフスタンド1、ピンチローラ3、3、送り検知手段4、線径測定器(線径検知手段)6、誘導加熱コイル(加熱手段)7、水冷ジャケット8、ピンチローラ9、10、および巻取スタンド11がタンデムに配列されている。これにより、ベイオフスタンド1から繰り出される鋼材S(以下ワークという)が連続して焼入れまたは焼戻しされて巻取スタンド11に巻き取られるようになっている。

【0017】送り検知手段4は、ワークの表面に接触して回転するローラの回転数によりワークの移動する長さを計測して熱処理する位置を検出するものである。線径測定器6は、非接触型の測定器で走行するワークの線径を連続的に測定する、例えばレーザ式線径測定器などが用いられる。線径測定器6は、加熱コイル7の中央からkの距離をおいたコイルの入口側に配設されている。

30

【0018】ピンチローラ3と9はそれぞれ制御装置12により駆動制御され、ワークが加熱手段7を通過する速度が制御されるようになっている。両端のピンチローラ2と10は、それぞれベイオフスタンド1、巻取スタンド11の速度に合わせて駆動される。ピンチローラ3と9の間のワークの移動速度とベイオフスタンド1繰り出しおよび巻取スタンド11の巻き取りの移動速度との速度差は、ピンチローラ2と3の間と、9と10の間に形成されるループにより吸収される。これにより、加熱手段7を通過するワークの速度を、巻取スタンド11の速度と無関係にして自由に変更できるようになっている。

40

【0019】加熱コイル7には制御装置(制御手段)12により設定された電力が高周波電源5から投入される。冷却ジャケット8は、加熱コイル7により加熱されたワークを急冷して焼入れしたり、焼戻し後の冷却をしたりするようになっている。

【0020】[第1実施形態]以下、本発明第1実施形態の部分的に熱処理硬さが異なる鋼材に係る熱処理装置の動作について説明する。第1実施形態のワークは、図2に示すようにL<sub>2</sub>の長さの焼入硬さの高い部分B-C

の両側に、 $L_1$  の長さの焼入硬さの低い部分A-B、C-Dを形成するように熱処理して、A-B、C-D部分のそれぞれの中間で切断し、両端に硬さの低い部分が設けられた $L_0$  の長さの鋼材を作ろうとするものである。逆にB-Cの部分の焼入硬さを低く、A-B、C-D部分の焼入硬さを高くする場合も以下の動作は同様である。

【0021】図1において、ワークSがピンチロール2によりベイオフスタンド1から繰り出されて、ピンチロール3により加熱コイル7に送られる。この送り量が送り検知手段2により検出される。加熱コイル7の入り口で線径測定器6によりワークの径が測定される。本実施形態の場合はワークの径は一定であるので、一定値が制御装置12に設定される。

【0022】制御装置12には、送り検知手段2により検知されるワークの熱処理位置に対応して、ワークの所定箇所が所定温度に加熱されるように、ピンチローラ3と9を駆動してワークの送り速度を制御するようにあらかじめ設定されている。すなわち、焼入熱処理の場合、ワークの高い硬さを要する部分が加熱コイル7の位置にあるときにワークを遅く送ることにより加熱時間を長くして加熱温度を高くし、低い硬さを要する部分がその位置にあるときに早く送ることにより加熱時間を短くして加熱温度を低くする。このようにワークの送り速度を変えることにより、加熱手段の出力が一定でもワークに部分的に焼入硬さの高い部分と低い部分を与えることができる。

【0023】焼戻熱処理においては、焼入れと逆に加熱コイル7の位置でワークを早く送ることにより、加熱時間が短くなって加熱温度が低くなり焼戻硬さは高くなる。また、遅く送ることにより加熱時間が長くなって加熱温度が高くなり焼戻し硬さは低くなる。

【0024】このようにして、部分的に硬さ（強度）を変えた鋼材を製造することができる。本実施形態はコイル巻き取りする鋼線について説明したが、本発明は鋼線のみでなく、直線の鋼棒や鋼管についても適用できるものである。

【0025】〔第2実施形態〕次に、第2実施形態の小径部と大径部の熱処理硬さが均一なダブルテーパばね鋼線に係る熱処理装置の動作について説明する。

【0026】本発明第2実施形態のダブルテーパばね鋼線は、図3に示すように、長さ $L_{21}$ の大径の同一径のストレート部C'-D'の両端側に、長さ $L_{12}$ の先細りのテーパ部B'-C'、D'-E'が設けられ、テーパ部B'-C'、D'-E'の他端側が長さ $L_{11}$ の小径のストレート部A'-B'、E'-F'でつながって連続したダブルテーパ線をなすものである。これを小径のストレート部A'-B'、E'-F'の中間で切断することにより紡錘形コイルばねなどに使用される $L_{10}$ の長さの単体のダブルテーパばね鋼線が作られる。

【0027】第2実施形態のダブルテーパばね鋼線の熱処理においても、図1のワークSがピンチロール2によりベイオフスタンド1から繰り出されて、ピンチロール3により加熱コイル7に送られ、この送り量が送り検知手段2により検出されることは第1実施形態と同様である。

【0028】しかし、ダブルテーパばね鋼線においては、第1実施形態と異なりテーパ部の線径が変化するので、線径の変化が線径測定器6により測定され、制御装置12により、線径測定器6により測定されたワークの径に対応してピンチローラ3と9が駆動されて、大径部と小径部が同一温度に加熱されるようにワークの送り速度が制御される。

【0029】制御装置12には、送り検知手段2により検知されるワークの熱処理位置と線径測定器6により測定されたワークの径の値とに対応して、大径部と小径部が同一所定温度に加熱されるようにピンチローラ3と9を駆動してワークの送り速度を制御するようにあらかじめ設定されている。すなわち、図2の左からA-B-C...E-Fと加熱する場合、A-B間の小径部の加熱ではワークの送り速度が早くされ、B-C間では順次送り速度が遅くされてC-D間では遅い一定速度で送られ、D-E間では順次送り速度が速くされて加熱される。

【0030】これにより、ダブルテーパばね鋼線は大径部と小径部が同じ温度に加熱されることになり、大径部と小径部に同じ硬さが得られることになる。

【0031】上記第1実施形態、第1実施形態のいずれも、焼入熱処理にも焼戻熱処理にも適用できる。

【0032】以上説明したように本発明の部分的に加熱制御する誘導加熱による鋼材の熱処理方法と装置は、部分的に熱処理硬さが異なる熱処理鋼材の場合、加熱手段を通過する被熱処理鋼材の送り速度を変えることにより、加熱温度を部分的に変えて部分的に熱処理硬さが異なる鋼材を熱処理する。

【0033】また、ダブルテーパばね鋼線の場合は、被熱処理鋼線をその線径値に対応して加熱手段を通過する送り速度を変えることにより、長さ方向に均一な温度に加熱するので、小径部と大径部の熱処理硬さが均一なダブルテーパばね鋼線が得られる。

【0034】上記いずれの場合も、誘導加熱の加熱手段の出力を一定にして加熱熱処理するので、設備能力をフルに使用でき作業効率と作業量を増すことができる。また、上記いずれの場合も、焼入熱処理にも焼戻熱処理にも適用できる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、部分的に熱処理硬さが異なる鋼材や、小径部と大径部の熱処理硬さが均一なダブルテーパばね鋼線が効率よく製造できるので、PC鋼棒や自動車部品あるいはコイルバネなどの軽量化や原価低減に寄与し、これらの用途が拡大さ

れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明実施形態の部分的に加熱制御する誘導加熱熱処理装置の全体の構成を示す概念図である。

【図2】 本発明第1実施形態の部分的に熱処理硬さが異なる鋼材の形状を示す図である。

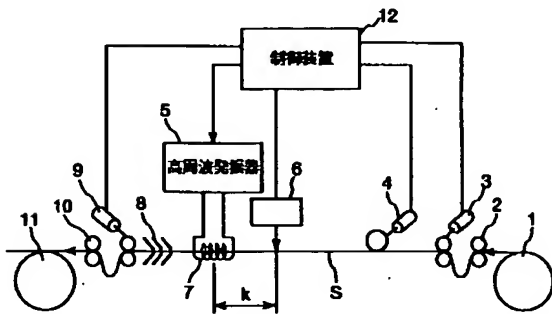
【図3】 本発明第2実施形態のダブルテーパばね鋼線

の形状を示す図である。

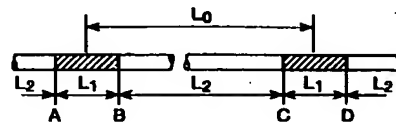
【符号の説明】

1 ペイオフスタンド、2、3 ピンチロール、4 送り検知手段、5 高周波電源、6 線径測定器（線径検知手段）、7 誘導加熱コイル（加熱手段）、8 水冷ジャケット（冷却手段）、9、10 ピンチローラ、11 巻取スタンド、

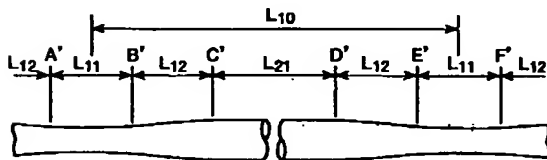
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F16F 1/06

識別記号

FI

F16F 1/06

ターム(参考)

A

E

K

Fターム(参考) 3J059 AD05 BA05 BC02 GA50

4K042 AA01 BA01 DA01 DA02 DB01

DC01 DF01 EA01 EA03

4K043 AA02 CA04 DA01 DA04 EA07

FA04 GA06